

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-145397

(43)Date of publication of application : 25.05.2001

(51)Int.CI. H02P 9/14  
H02J 7/16  
H02J 7/24

(21)Application number : 11-321464 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 11.11.1999 (72)Inventor : SUMIMOTO KATSUYUKI  
KOMURASAKI KEIICHI  
OKAMOTO YASUAKI

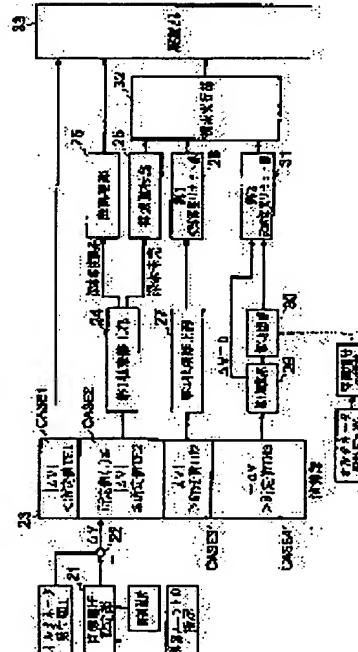
## (54) CONTROLLER OF ALTERNATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a controller of an alternator which can control the alternator to have the generated voltage of the alternator be a target voltage by feedback control while it is not necessary to change the parameters and equations of the controller, even if the power generation characteristics and electromagnetic specifications of the alternator are changed, can meet the electromagnetic specifications of the alternator over a wide range without changing the specifications of the controller, and has a simple construction.

**SOLUTION:** The controller of an alternator has a calculation unit 23 which compares a deviation between the generated voltage of the alternator and a target voltage with a predetermined value,

1st and 2nd convergence correction units 24 and 17 which make the generated voltage of the alternator converge in the target voltage in accordance with the comparison result of the calculation unit 23, and a search progressing unit 25 and a search executing unit 32 which search the ON/OFF duty ratio of a voltage applied to the alternator between a predetermined lowest duty ratio and a predetermined highest duty ratio by a bisectional searching method in accordance with the convergence result of the convergence correction units.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.02.2002

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3556871

[Date of registration] 21.05.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office





【0025】なお、インターフェース11に電圧レベルを判別できる比較回路を設けておく、この場合、マイクロコンピュータ1でその電圧を認識する必要はない、従って、そのポートもバルスのHIGH/LOWのみを判別する通常ポート即ちPOポートよい。

【0026】外部ユニットに接続された端子T5はインターフェース(1/F)12を介してマイクロコンピュータ1のSC1ポートに接続される。また、マイクロコンピュータ1のPOポートがインターフェース(1/F)13を介してスイッチ14の制御電圧に接続される。このスイッチ14もスイッチ7と同じに、電圧が電圧で動作される半導体スイッチ装置、例えばMOSFETやバイポーラトランジスタが用いられる。また、スイッチ14の一方の主電圧は警報ランプ(図示せず)等が接続されている端子T6に接続され、他方の主電圧は接地される。

【0027】スイッチ14はマイクロコンピュータ1が必要と判断する場合に警報ランプ等を点灯するためには駆動される。スイッチ14は例えばマイクロコンピュータ1が判断するオルタネータの発電不良時で警報ランプ等を点灯することによって外部に警報するものである。

【0028】また、温度検出端子15がインターフェース(1/F)16を介してマイクロコンピュータ1に接続される。温度検出端子15は部品装置内部の温度を検出する例ではサーミスタやダイオードであって、マイクロコンピュータ1では、この温度検出端子15で検出された温度に基づいてバッテリー温度を推定する。

【0029】図2はマイクロコンピュータ1によるオルタネータの発電制御を機能的に示すブロック図である。本制御方法で必要な基本パラメータは、オルタネータの発電電圧と目標電圧であり、それらの電圧偏差△Vをフィードバック制御していくが、目標電圧設定部2.1は、上述の如く温度検出端子15で検出した表面温度を目標電圧と比較させてもよいし、或いは目標電圧を端子T5に接続されたエンジンECU等の外部ユニットから指示によつて変更するようにしてもよい。

【0030】加算器2.2は目標電圧設定部2.1からの目標電圧とインターフェース5を介してA/D変換ポートに得られるオルタネータ発電電圧の電圧偏差△Vを算出し、該算部2.3に貼始する。該算部2.3では、実質的に同一図に示す条件でCASE1～CASE4に組合せして、以後の処理を分類する。なお、目標電圧設定部

のときは、出力したバルスのON/OFFデューティー比がオルタネータが必要とする励磁電流を満たしていないことであり、ON/OFFデューティー比を変更する必要がある。ここで、第1吸束修正部2.4において、図3に示す2分接続フローに基づいてON/OFFデューティー比を燃焼しようとする

【0031】以下の説明において、所定値TH1、TH2、TH3は電圧偏差の基準値を実質的に表し、その大小関係は下記の通りである。

TH1 < TH2 < TH3 [0032] CASE1: △V1が所定値TH1未満のときは電圧偏差△Vの絶対値△V1が所定値TH1未満のときは電圧偏差△Vの絶対値△V1が所定値TH1未満とは、その電圧偏差△Vがこの電圧偏差の範囲にあるとき、出力すべき印加電圧のON/OFFデューティー比は既に決定しているON/OFFデューティー比ではなくて、つまりON/OFFデューティー比がオルタネータの発電電圧の制御上許される範囲のものであることを表す。△V1がこの電圧偏差の範囲にあるとき、出力すべき印加電圧のON/OFFデューティー比は既に決定しているON/OFFデューティー比でよいと判断して変更は行なわない。従つて、この場合該算部2.3はその出力を直接駆動部3.3に供給し、これによつて、スイッチ7(図1)が直すことに、急な車両負荷の増減に対しての励磁電流変化の応答性を向上することが可能となる。

【0037】これだけでもオルタネータの発電電圧の制御は達成されるが、励磁電流の増減には時定数があって、出力した印加電圧のON/OFFデューティー比はすぐにに反映されないので、もしデューティー変更の速さが励磁電流の増減時定数を上回る場合、予定よりも大きめか少なめのON比率をもつON/OFFデューティー比になつてしまつ。

【0038】そこから大きすぎと少すぎを修正しようとするも、常に大きめか少なめかを繰り返すことになつて結果的に励磁電流が安定せずオルタネータの発電電圧としてははらつくことになる上にON/OFFデューティー比が安定しない。この場合のデューティー比の動きの様子を図4に示す。

【0039】本実施の形態では、これを改善するための手数を同時に盛り込んで、デューティー比を2分接続フローに基いて変更する前に、ON比率0%か100%かのON/OFFデューティー比を通過出力することによって発生電圧が目標電圧になるように励磁電流を急速修正する。つまり、発生電圧が目標電圧に対してマイナス△Vの時100%でプラスの△Vの時0%を通過出力する。急速修正によって持ち上げられた励磁電流の増加で2分接続フローに基づいて進行する。

【0040】ここでデューティー比の燃焼を示すも、燃焼深度が限界にある場合には、燃焼部2.6において決定されているデューティー比を所定の増分と減分で調整する。ここで、燃焼深度とは、図3において、一番左端より第1列(5.0%)、第2列(7.5%、2.5%)、第3列(8.7%、1.2%)、第4列(9.3%、7.9%)および第5列(9.5%、5%)と右端に向かう進度のことといい、この場合、右端の第5列が燃焼深度の限界を表す。以上に説明した制御で達成するデューティー比とオルタネータの発電電圧の動きの様子を図5に示す。

【0041】CASE3: △V1が所定値TH2を超過するとき(但し、△Vがマイナスの場合では、それが所定値TH3未満)

△V1が所定値TH2を超えるときは、急な車両負荷の増減があつて励磁電流が非常に多いか少ないかの状況と判断する。この場合においても、第2吸束修正部2.7において励磁電流を急速修正してから2分接続フローに基づいてデューティー比を燃焼しようとする行為はCASE2の場合と同様である。

【0042】しかし、オルタネータの必要励磁電流は全く変わつてしまつたことになって、つまりON/OFFデューティー比が2分接続フローに基づく燃焼過程において、その収束先は吸束前に正しくないことになつてしまつ。これを放置してもいずれ必要励磁電流を満たすON/OFFデューティー比に収束はするが、ここでON/OFFデューティー比に収束はするが、ここでON/OFFデューティー比は既に修正手段を構成し、採算進行部2.8において一旦2分接続フローに基づく燃焼度をリセットして、デューティー比の燃焼をやり直すことにより、急な車両負荷の増減に対しての励磁電流変化の応答性を向上することが可能となる。

【0043】なお、第1吸束修正部2.4、微調整部2.6および第2吸束修正部2.7は修正手段を構成し、採算進行部2.5、第1接続度リセット部2.8および採算実行部3.2は採算手段を構成する。

【0044】CASE4: △Vがマイナスで所定値TH3を超えるとき(第1加算部2.9において、キックオン量や不燃帯を時間制御のない初期燃焼として所定の増分を印加電圧のON/OFFデューティー比に加算する。これにより、キックオン量や不燃帯等と呼ばれる断続加減負荷(ハザードランプ等)が投入されている状況での電圧安定性の向上が可能となる。

【0045】ここで、△Vがマイナスで所定値TH3を超えるとき、つまり、発生電圧が目標電圧に対して所定の増加量を超えて小さい場合、急な車両負荷の燃焼の増減でも著しい増加方向だけにその後の処理を限制して所定の増加量を超えて大きな場合、急な車両負荷の燃焼度を正しく算出するための処理を実行する。

【0046】この状況において、C ASE 3での処理も同様である。この状況において、C ASE 3ではオルタネータの発電電流トルクを急に増加してしまつことになり、エンジンにとつて急なトルクショックを与えてしまつ。

【0047】これを回避するために、この場合においてON/OFFデューティー比の増加に時間的制約は、ON/OFFデューティー比の増加により上昇させてしまうことはオルタネータの発電電流トルクを急に増加してしまつことになつた。即ち、2分接続フロー上にあつた前回のON/OFFデューティー比から、時間当たりで制限された増分を目標電圧が削減されるまで第2吸束部3.0において加算していく。なお、第1加算部2.9および第2加算部3.0は加算手段を構成する。

【0047】第2探査深さリセット部31は、第1探査深度リセット部28と同様に、一方2分探査フローの探査深度をリセットし、デューティー比の2分変化の応答性を向上することが可能となる。探査実行部32は探査深度リセット部28および第1探査深度リセット部31の出力に基づいて探査実行を行い、駆動部33を駆動する。先ず、オルタネータの発生電圧を読み込み(ステップS1)、一方、ステップS9で2分探査が限界深度である、ON/OFFデューティー比を所定電圧減ずる。つまり、デューティー比の探査をするも、探査深度が限界にある場合には、決定されているデューティー比を所定の増分と減分で微調整する。(CASE 2)

【0048】次に、動作について、図6を参照して説明する。先ず、オルタネータの発生電圧が所定電圧(ステップS1)、発生電圧と目標電圧との電圧偏差△Vを算出する(ステップS2)。そして、電圧偏差△Vが絶対値|△V|が所定値TH1より小さいかどうかを判断し(ステップS3)、小さければ、電圧制御上昇されれる範囲の電圧偏差があるので、ON/OFFデューティー比は変更せず、予め決定しているON/OFFデューティー比を出力する(ステップS4)。(CASE 1)

【0049】一方、|△V|が所定値TH1より大きいければ、|△V|が所定値TH2以下かどうかを判断し(ステップS5)、以下であれば、つまり、|△V|が所定値TH1以上でTH2以下のとき、出力した印加電圧のON/OFFデューティー比はオルタネータが必要とする励磁電流を供給していないことであり、ON/OFFデューティー比を変更する必要がある。

【0050】ここで、図3に示す2分探査フローに基づいてON/OFFデューティー比を変更すれば、いずれ励磁電流を減らすべきON/OFFデューティー比に吸収することで、図3に示す2分探査フローの処理を減らす。そして、上述の如く、励磁電流の増減には特定数があるって、出力した印加電圧のON/OFFデューティー比はすぐに励磁電流に反映されないので、もしデューティー変更の速さが励磁電流の増減時間に遅れると、予定より大きめ少なめのON比率をON/OFFデューティー比になってしま。そこで、デューティー比を2分探査フローに基づいて変更する前に、ON比率0%から100%かのON/OFFデューティー比を逆輸出することによって発生電圧が目標電圧になるように励磁電流を急速修正する。

【0051】即ち、発生電圧が目標電圧より低いときはONデューティーを、高いときはOFFデューティーを出しし、オルタネータの発生電圧を読み込み(ステップS15)、発生電圧と目標電圧が等しいかどうかを判断して(ステップS16)、等しくなければステップS14に戻って上述の動作を繰り返し、等しくなったらステップS17に進む。

【0052】ここで、オルタネータの必要励磁電流は全く変わってしまうことになって、つまりON/OFFデューティー比が目標電圧のON/OFFデューティー比の増加量を時間的に抑制する場合、ONデューティーを2分探査フローに基づく探査過程にある時、その収束先は収束前に正しくないことになつてしもうので、ステップS17でON/OFFデューティー比の2分探査深度をリセットし、繰りて2分探査法に基づくON/OFFデューティー比の探査実行を行い(ステップS18)、その後ステップS1に戻って上述の動作を繰り返す。(CASE 3)

【0058】また、ステップS13で-△Vが所定値TH3より大きく、△Vがマイナスで所定値TH3を超えるとき、つまり、発生電圧が目標電圧に対して所定値を超えて小さい場合、急な車両負荷の投入と判断する。そこで、2分探査が適用されないON/OFFデューティー比を出力し(ステップS19)、出力する印加電圧のON/OFFデューティー比を0%にするが、オルタネータの発生電圧はS20において、上述の如くキックオン量や不整音を時間制約のない初期増分として所定の増分を印加電圧のON/OFFデューティー比を所定電圧加減する。

【0059】そして、オルタネータの発生電圧を読み込み(ステップS21)、発生電圧と目標電圧が等しいかどうかを判別して(ステップS22)、等しくなければON/OFFデューティー比の増加が所定値に達したかどうかを判別して(ステップS23)、達なければON/OFFデューティー比の増加量を時間的に抑制し、オルタネータの発生電圧を目標電圧になるまで同様の動作を繰り返す。

【0060】そして、ステップS27でON/OFFデューティー比の2分探査深度をリセットし、繰りて2分探査法に基づくON/OFFデューティー比の探査実行を行い(ステップS28)、その後ステップS1に戻って上述の動作を繰り返す。(CASE 4)

【0061】ステップS24において、出力する印加電圧のON/OFFデューティー比に時間抑制した増分を加算して出力する。つまり、上述の如くCASE 3での処理のように励磁電流をすぐに上昇させてしまうと、オルタネータの発電駆動トルクを急に増加してしまい、エンジンに急なトルクショックを与えてしまうので、これに回収するために、ON/OFFデューティー比の増加量を回収するため、ON/OFFデューティー比の増加にフィードバック制御する場合、その制御装置がオルタネータの発電特性や電磁仕様に基づくパラメータや方程式を必要としない。

【0062】つまり、オルタネータの発電特性や電磁仕様の変化で制御装置のパラメータや方程式の変更を必要としない。従って、従来の如く、オルタネータの発電特性や電磁仕様に基づく方程式で励磁電流を算出したり、それをON/OFFデューティー比に換算した

【0063】そして、ON/OFFデューティー比が目標電圧のON/OFFデューティー比で達成されたとき、ON/OFFデューティー比を0%にするが、オルタネータの発生電圧が目標電圧に等しくなつたらステップS27に進む。

【0064】そして、ステップS20ではステップS19からの20%のON/OFFデューティー比に所定の増分5%を加算し、これをステップS23の間で繰り返す。

【0070】また、所定の繊維深限界を設け、この深限界で決定されたON/OFFデューティー比を2分割法によるON/OFFデューティー比をもって分割して、繊維深限界を判断するので、オルタネータの発電トルクを決定するON/OFFデューティー比を決定することができる。また、所定の繊維深限界に達したときに、所定の繊維深限界の部分と該分でON/OFFデューティー比を微調整するので、オルタネータの発電電圧の安定性を向上することができる。

【0083】更に、請求項1の発明によれば、制御装置内部に温度検出器を設け、該温度検出器によって、内部の制御装置内部温度に基づいてハッテリ温度を推定する。そこで、ハッテリの充電効率の温度特性を考慮した充電電圧で、ハッテリの寿命を延ばすことができるという効果がある。

【0084】この発明の一実施の形態を示す構成図である。  
【図1】この発明の一実施の形態を示す構成図である。  
【図2】この発明の一実施の形態の要部を機能的に示すブロック図である。  
【図3】この発明の一実施の形態における2分岐型FDFDデューティー比の増加量に所定の時間間隔を設け、オルタネータの発電トルクの急激な上昇を防止することができるという効果がある。

【0085】また、請求項7の発明によれば、上記加算手段は、所定の増分で増加する上記印加電圧のON/OFFの増加量を所定の時間間隔を設け、抑制手段を含むので、オルタネータの発電トルクの急激な上昇を防止することができる。

口を示す図である。

【図4】この発明の一実施の形態における動作を示すための図である。

【図5】この発明の一実施の形態における動作を示すための図である。

【図6】この発明の一実施の形態における動作を示すための図である。

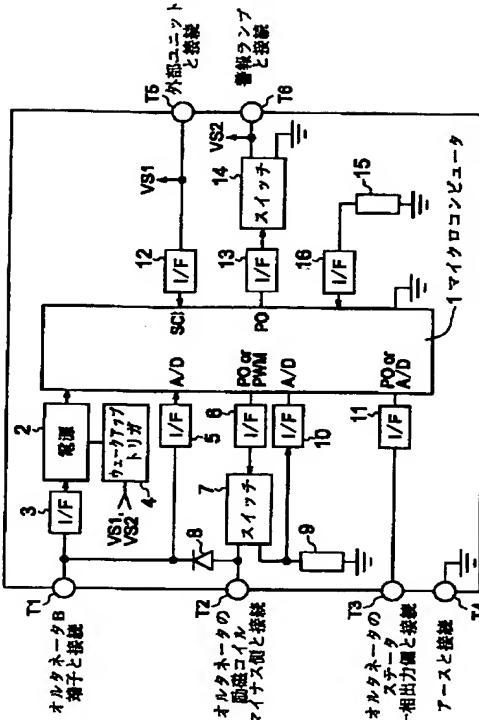
【符号の説明】

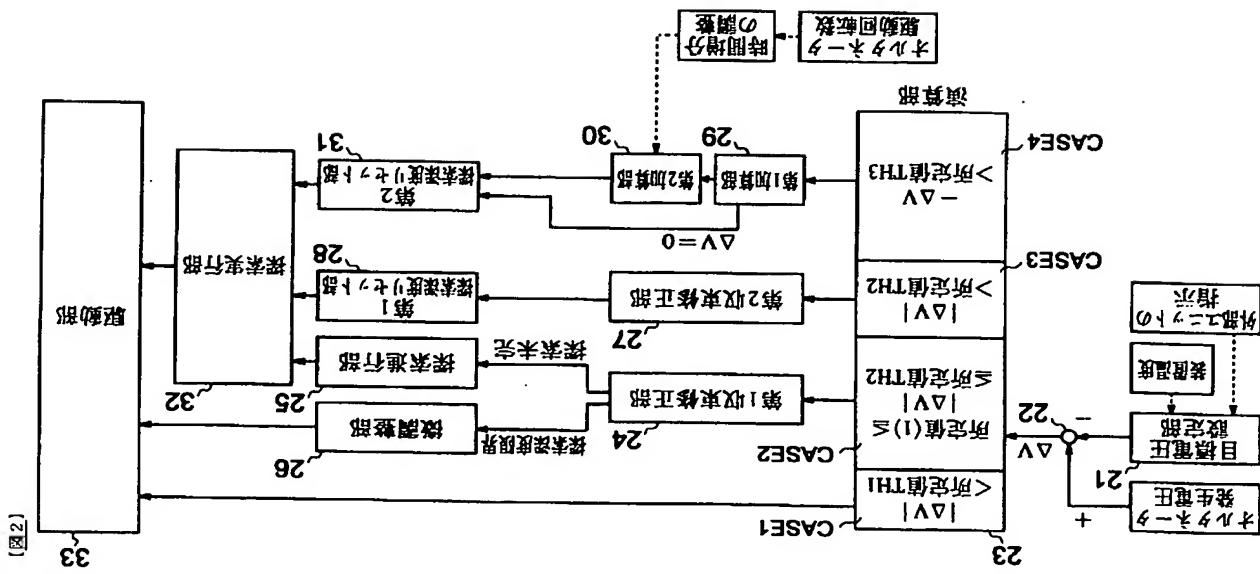
1 マイクロコンピュータ、7 スイッチ、1.5 溫度検出素子、2.1 目標位置設定部、2.2 加速度器、2.3 減算部、2.4 第1吸気修正部、2.5 燃索進行部、2.6 微調整部、2.7 第2吸気修正部、2.8 第1燃索深度センサ部、2.9 第1加算部、3.0 第2加算部、3.2 探索実行部。

【0082】また、請求項9の発明によれば、上記仰頭手段は、上記オルタネータの駆動回転数によって時間あたりの増加量を変化させて、電気負荷投入時の発電量において、エンジン回転が低いときエンジントルク上昇において、エンジン回転が高いときエンジン回転の落ち込みが少なく、エンジン回転が高いとき発電量の落ち込みを少なくすることができるという効果がある。

【0083】また、請求項9の発明によれば、上記仰頭手段は、上記オルタネータの駆動回転数によって時間あたりの増加量を変化させて、電気負荷投入時の発電量において、エンジン回転が低いときエンジントルク上昇において、エンジン回転が高いときエンジン回転の落ち込みが少なく、エンジン回転が高いとき発電量の落ち込みを少なくすることができるという効果がある。

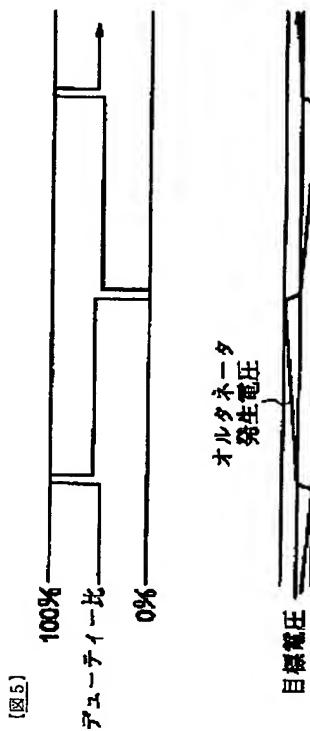
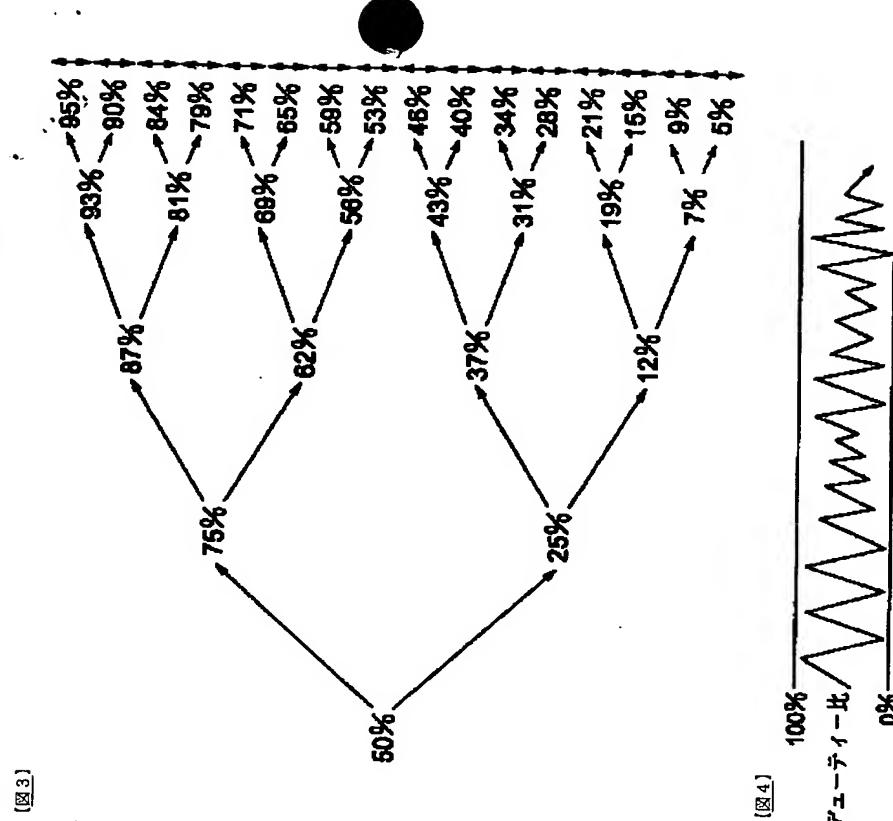
【図1】





[四二]

三



(12)

